

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 97182413.4

[43]公开日 2000年12月6日

[11]公开号 CN 1276113A

[22]申请日 1997.8.14 [21]申请号 97182413.4

[86]国际申请 PCT/DE97/01733 1997.8.14

[87]国际公布 WO99/09678 德 1999.2.25

[85]进入国家阶段日期 2000.4.14

[71]申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72]发明人 J·科克曼 U·赛顿 P·施利瓦
A·米勒

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

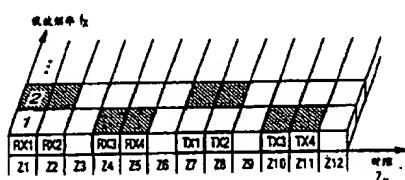
代理人 马铁良 张志醒

权利要求书2页 说明书8页 附图页数2页

[54]发明名称 应用跳频的无线电传送数据的方法及装置

[57]摘要

依据本发明,用于以多个载波频率($f_1, f_2 \dots$)的一个载波频率,在一个固定站(1)和至少一个移动站(2,3)之间进行数据的数字无线电传送的一种方法和一种装置被提供,数据是利用时分多址方法(TDMA)在时隙($Z_1, Z_2 \dots$)内被传送的。并且,特别是当使用所谓的慢跳转HF模块时,从一个载波频率到另一个载波频率的转换至少需要相当于一个时隙的时间段。依据本发明,在每种情况下,数据都在两个相继的工作时隙(Z_1, Z_2)内被传送,两个相继的工作时隙后继一个没有数据被传送的非工作的时隙。在这种情况下传送以同样的载波频率发生在两个相继的时隙(Z_1, Z_2)内。应用依据本发明的方法和装置并考虑使DECT标准与美国的ISM-波段相匹配时,在从固定站到至少一个移动站传送的六个时隙之后可以后继六个时隙用于从至少一个移动站(2,3)到固定站(1)的传送。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 用于在一个固定站 (1) 和至少一个移动站 (2, 3) 之间以多个载波频率 ($f_1, f_2\dots$) 中的一个载波频率进行数据的数字无线电传送的方法, 其中

5 一 数据在时隙 ($Z_1, Z_2\dots$) 内使用一种时分多址方法 (TDMA) 被传送,

一 从一个载波频率转换到用于一个后继时隙的另一个载波频率需要一个时隙量级的事先确定了的时间段,

并且其中

10 一 在每种情况下数据都在两个相继的工作时隙 (Z_1, Z_2) 内被传送, 两个相继的工作时隙后边跟随着一个非工作时隙 (Z_3), 在非工作时隙内没有数据被传送.

2. 依据权利要求 1 的方法,

其特征为,

15 传送以相同的载波频率 (f_2) 在两个相继的工作时隙 (Z_1, Z_2) 内进行.

3. 依据权利要求 1 或 2 的方法,

其特征为,

转换载波频率的这一时间段是一个时隙 ($Z_1, Z_2\dots$) 的持续时间.

20 4. 依据前面的权利要求之一的方法,

其特征为,

一种时分双工 (TDD) 方法被使用.

5. 依据权利要求 4 的方法,

其特征为,

25 六个时隙 ($Z_1\dots Z_6$) 用于从固定站 (1) 到至少一个移动站 (2) 的传送, 后继六个时隙 ($Z_7\dots Z_{12}$) 用于从至少一个移动站 (2) 到固定站的传送.

6. 依据前面的权利要求之一的方法,

其特征为,

30 传送发生在一个 2.4GHz 波段内.

7. 用于数据的数字无线电传送的装置, 有一个固定站 (1) 和至少一个移动站 (2, 3), 在它们之间数据可以在时隙 ($Z_1, Z_2\dots$)

内利用时分多址方法 (TDMA) 和利用频分多址方法 (FDMA) 以多个载波频率 ($f_1, f_2\dots$) 的一个载波频率被传送,

— 固定站 (1) 和至少一个移动站 (2, 3), 各有一个 HF 模块 (4, 5), 通过这种模块, 在时隙 (Z1, Z2...) 的一个时隙期间用于 5 传送的载波频率 ($f_1, f_2\dots$) 可以被选择,

— 为从一个载波频率转换到用于下一个时隙的另一个载波频率, HF 模块 (4, 5) 需要一个时隙量级的事先确定了的时间段, 以及

— 在每种情况下在两个相继的在其时间内数据被传送的工作时隙 (Z1, Z2) 之后, 一个非工作时隙 (Z3) 被提供, 在非工作时隙 10 内没有数据被传送。

7. 依据权利要求 6 的装置,

其特征为,

在两个相继的工作时隙内载波频率 ($f_1, f_2\dots$) 是同样的。

8. 依据权利要求 6 或 7 的装置,

其特征为,

用于载波频率转换的时间段相当于一个时隙 (Z1, Z2...) 的持续时间。

9. 依据权利要求 6 到 8 之一的装置,

其特征为,

在用于从固定站 (1) 到至少一个移动站 (2) 的传送的六个时隙 (Z1\dots Z6) 之后, 用于从至少一个移动站 (2) 到固定站 (1) 的传送的六个时隙 (Z7\dots Z12) 被提供。

10. 依据权利要求 6 到 9 之一的装置,

其特征为,

载波频率是在一个 2.4GHz 的波段内。

11. 依据权利要求 6 到 10 之一的装置,

其特征为,

HF 模块 (4, 5) 在非工作时隙期间转换载波频率。

说 明 书

应用跳频的无线电传送数据的方法及装置

本发明涉及用于在一个固定站和至少一个移动站之间以多个载波频率的一个载波频率进行数据的无线电传送的一种方法和一种装置，数据在时隙（缝隙）内利用一种时分多址方法（TDMA）被传送。

DECT 标准在 1990 年代被采用以代替当时在欧洲存在的各种模拟和数字标准。这是用于无绳电信的第一个公共的欧洲标准。一个 DECT 网络是一个用于高用户密度的微蜂窝数字移动无线电网络。它被设计为主要用于楼房内，然而在户外使用 DECT 标准也是可行的。大约每平方公里 10000 个用户的 DECT 网络容量，从无绳标准来看，为网络工作者提供了理想的访问技术。依据 DECT 标准，传送话音和数据信号两者都是可行的。因此，无绳数据网络也可以建立在一种 DECT 基础上。

在下文中将结合参照图 2 对 DECT 标准给予更详细的说明。用于作用范围小于 300 米的一种数字的无绳电信系统对于欧洲已经在 DECT（数字增强无绳电信）名称下被标准化。连同电信设备的交换功能一起，该系统因此是适用于在办公楼内或在商贸场所的移动电话和数据通信的。DECT 功能增添一种电信设备，并且因此使它成为无绳电信系统的固定站 FS。固定站 FS 与最多 120 个移动站 MS 之间的数字无线电通信可以在高达 120 个信道上被产生、监测和控制。

最多 10 个不同的载波频率（载波）在 1.88GHz 到 1.9GHz 的频率范围内被用于传送。这种频分多址方法被称为 FDMA（频分多址访问）。

12 个信道在 12 个载波频率的每一载波频率上使用时分多址方法 TDMA（时分多址访问）被相继传送。依据 DECT 标准，无绳电信有 10 个载波频率而每个载波频率在每种情况下有 12 个信道，因此提供了总计 120 个信道。因为，例如对每个话音链路需要一个信道，所以对最多 120 个移动站 MS 有 120 个链路。双向方法（双工，TTD）在载波上被使用。在 12 个信道（信道 1-12）被传送之后，转换到接收，而且是 12 个信道（13-24）在相反方向上被接收。

一个时分多址帧因此含有 24 个信道（见图 2）。在这种情况下，信道 1 到 12 从固定站 FS 被传送到移动站 MS，而信道 13 到 24 在相

反方向从移动站 MS 被传送到固定站 FS. 帧持续时间为 10ms. 一个信道的持续时间 (时隙) 为 $417\mu\text{s}$. 在这段时间内 320 毕特的信息 (例如话音) 和 100 毕特的控制数据 (同步, 信令及检错) 同时被传送。对于一个用户 (信道) 的可利用毕特传输速率由 10ms 内的 320 毕特信息产生. 因此是每秒 32 千毕特。

5 集成的模块已经被开发来完成用于固定站和移动站的 DECT 功能. 在这种情况下, 固定站和移动站完成同样的功能. 上述的这些集成模块的一个模块在这种情况下是 HF 模块, 就是说模块完成接收和传送 HF 波段的实际功能。

10 人们已经知道被使用的所谓的快跳转 HF 模块, 就是说 HF 模块, 它可以完成从一个时隙或信道到下一个时隙的载波频率的一种转换. 这些快跳转 HF 模块实质上是非常复杂和昂贵的. 因此, 实际上, 主要使用所谓的慢跳转 HF 模块, 就是说需要一定的时间去转换载波频率的模块. 实际上, 慢跳转 HF 模块转换载波频率所需要的时间段 15 基本上相当于一个时隙的那段时间. 这就意味着, 在每一工作时隙之后, 就是说在其中数据被传送的每一缝隙之后, 必须后继一个所谓的非工作时隙 (盲隙), 在非工作时隙内没有数据可以被传送. 这就意味着, 实际上, 对于 DECT 标准而言, 在一个载波频率上只有 6 个链路是可以利用的, 而不是 12 个可能的链路。

20 一个 DECT 信道由它的时隙和它的载波频率所限定. 在这种情况下, 应该指出的是, 根据 DECT 标准对重用物理信道的构造通过动态信道选择来完成. 这意味着不需要任何复杂的像在蜂窝系统中那样频率规划. 要建立起一个链路, 连续地对全部信道的信号电平进行测量, 而且无干扰信道列入一个信道表 (信道图) 中管理. 当一个链路 25 存在时, 全部信道的信号电平及接收质量继续被监测. 如果这种监测显示, 通常正被使用的信道以一个载波频率已被传送, 而该载波频率受到了干扰 (例如受以同样的载波频率从另一个固定站或者到另一个固定站的传送的影响的结果), 那末另一个载波频率就被自动地选择用于下一个工作时隙, 并且因为无干扰而被加入到信道表中. 这为信道重用的管理提供一种可能。

30 作为替代, 例如, 一种所谓的频率跳转方法也可以被使用, 在这种方法中, 在一个事先确定的一段时间之后, 例如一个传送帧之后,

载波频率被转换。

对于欧洲以外的国家, DECT 标准可能需要被修改并与当地条件相匹配。例如, 在美国, 在 1.88GHz 和 1.90GHz 之间的正常 DECT 波段不可能被用于传送, 而是可利用通常使用的 2.4GHz ISM 波段(工业的, 科学的, 医药的)。此外, 为与国家标准比如美国标准“FCC 部分 15”(联邦通讯委员会)相匹配, 一些转换将是不得不完成的。这种美国标准描述了对于无线电接口所允许的传送方法, 传送功率以及可利用的带宽。

在 DECT 标准中, 除上面提到的 320 个信息毕特外, 每一时隙也含有对于信号传送所需要的另外 104 毕特, 以及警戒方面的 56 毕特, 因此每一时隙含有总计 480 毕特。这就造成了一个(24×48 毕特/10 毫秒=) 1152000 毕特/秒的数据传输速率。处在这样一个水平的数据传输速率在美国的 ISM 波段是无意义的, 因为每一可利用的信道所需要的带宽太大。

因此本发明的目的是, 提供用于数据的数字无线电传送的一种方法和一种装置, 它有效地利用一种 TDMA 系统的带宽。这种方法和这种装置应特别适合于所提到的低成本慢跳转 HF 模块的应用。

依据本发明, 一种用于在一个固定站和至少一个移动站之间以多个载波频率中的一个载波频率进行数据的数字无线电传送的方法也被提供。在这种情况下数据在时隙(缝隙)中使用一种时分多址方法(TDMA)被传送。在这种情况下从一个载波频率转换到另一个载波频率需要相当于至少一个时隙的时间段。低成本的慢跳转 HF 模块因此可以被使用。为了能有效的利用给定的带宽, 在每种情况下数据都在至少两个相继的工作时隙内被传送, 两个相继的工作时隙后边跟随着一个时隙, 在此时隙内没有数据被传送。

特别是, 数据可以在每种情况下在两个相继的工作时隙内被传送。

在这种情况下, 在至少两个相继的工作时隙内的传送可以以同样的载波频率来完成。特别是这使得应用低成本的慢跳转 HF 模块成为可能, 如上所述它实际上不可能从一个时隙到下一个时隙转换载波频率。

传送可以例如在一个 2.4GHz 波段进行。

而且，依据本发明，一种用于数据的数字无线电传送的安排被提供。在这种情况下这种安排有一个固定站和至少一个移动站，在他们之间数据可以利用时分多址方法（TDMA）在时隙内并利用频分多址方法（FDMA）以多个载波频率方式被传送。在这种情况下固定站和至少一个移动站都各有一个 HF 模块，它选择在时隙之一期间的传送载波频率。在这种情况下 HF 模块需要至少相当于一个时隙的一段时间以便从一个载波频率转换到另一个载波频率（慢跳转 HF 模块）。在每种情况下，在两个相继的在其时间内数据被传送的工作时隙之后，一个非工作时隙在这时被提供，在非工作时隙内没有数据被传送。

在至少两个相继的工作时隙内的载波频率在这种情况下可以是同样的。

在六个用于从固定站到至少一个移动站的传送的时隙之后，六个用于从至少一个移动站到固定站的传送的时隙可以被提供。

载波频率在这种情况下可以是一个 2.4GHz 波段。

正如所提到的慢跳转 HF 模块那样，载波频率可以在非工作时隙期间被转换。

现在用一个实例并参照附图对本发明进行更详细的说明，其中：

图 1 给出了依据本发明的一种用于数据的数字无线电传送的安排，

图 2 给出了一个人们已知的 DECT 标准的简略图解，

图 3 给出了一个用于使已知的 DECT 标准与美国的 ISM 波段相匹配的信道分配的简略图解，而

图 4 给出了依据本发明的与 ISM 波段相匹配的 DECT 标准下特别有效的信道分配。

图 1 给出了一种用于数据的数字无线电传送的一种安排。一个固定站 1 在这种情况下通过一条终端连接线 10 被连接到固定网络。固定站 1 有一个 HF 模块 4，利用它数据可以通过一个天线 6 被传送和被接收。特别是，HF 模块 4 可以是一种所提到的慢跳转 HF 模块，就是说一种特别是在价格-效益上划算的 HF 模块，它本质上需要一定的时间段去从一个载波频率转换到另一个载波频率。所需要的用于载波频率转换的这一时间段可以例如相当于一种时分多址方法（TDMA）中的被一个时隙占满的那个时间段。这一时间段因此是在 100μs 到 1ms

之间，并且特别是在 $300\mu s$ 到 $500\mu s$ 之间。通过天线 6，一个无线电传送可以经由无线电传送途经 8 被传送到一个移动站 2，或者一个无线电传送可以经由第二种无线电传送途经 9 被传送到一个移动站（无绳电话）3。在图 1 中说明的全部移动站都是相同设计的，因此更详细的解释都将仅只以图示说明的移动站 2 为基础而被给出。

正如可以在图 1 中看出的那样，该移动站 2 有一个天线 7 用于从或向固定站 1 接收或发送数据。移动站 2 有一个 HF 模块 5，它基本上相当于在固定站 1 中所用的 HF 模块 4。移动站 2 的 HF 模块 5 因此可以是一种所谓的慢跳转 HF 模块。

现在参照图 2 来解释，怎样可使已知的 DECT 标准与美国的 ISM 波段相匹配。正如前边已经阐述的那样，如果保留 DECT 标准，所导致的数据传输速率对于 ISM 波段将会太高。正如从图 3 可以看出的那样，每帧的时隙数可以由于这个原因被减半，就是说在一个时帧的 $10ms$ 中现在只有 12 个时隙 Z1-Z12，而不是 DECT 中的 24 个时隙（信道）被提供，这 12 个时隙的每一个时隙可以被用来传送 480 毕特。由于时隙数被减半，数据传输速率以相应的方式也减半到 $(12 \times 480 \text{ 毕特}) / 10ms = 576000 \text{ 毕特/秒}$ 。这种较低的数据传输速率形成一个为美国的 ISM 波段所接收的带宽。

正如在图 3 中实际上可以看出的那样，在用于无线电传送所需设备的低成本化方面，必须提供所谓的慢跳转 HF 模块，这就意味着在其内数据被传送的每一工作时隙之后必须有一个非工作时隙（盲时隙），在非工作时隙内没有数据可以被传送。如果 12 个时隙 Z1-Z12（6 个时隙 Z1-Z6 用于从一个移动站到固定站的传送，6 个时隙 Z7-Z12 用于从固定站到一个移动站的传送），那么最多只有 3 个可能的链路是可以利用的。对于低成本的慢跳转 HF 模块的实现来说，可利用的信道容量因此不是非常大，这是由于受最多 3 个链路的慢跳转 HF 模块的限制的结果。

可能的工作时隙在图 3 中用阴影部分表示出来。例如，正如所示的那样，从固定站 1 到一个移动站 2，3 的传送可以以载波频率 f_2 在时隙 Z1 内被完成 (RX1)。如果这个时隙 Z1 被一个时隙 Z2 跟随着，在时隙 Z2 内没有数据传送发生（非工作时隙，盲隙），一个慢跳转 HF 模块也可以利用非工作时隙 Z2 的时间段来转换载波频率。正如在

图 3 中所示的那样，载波频率可以例如从载波频率 f_2 转换到载波频率 f_1 。这样，正如在图 3 中所示的那样，一个以载波频率 f_1 从固定站到一个移动站的传送可以在时隙 Z3 中完成 (RX2)。在图 3 中给出的编排因此由这样的事实作为其特征，有给定的时隙分配，一个工作时隙 (用阴影部分表示出来) 可以以事先确定的每一载波频率 (f_1, f_2, \dots) 被运行。

应该记住，依据 DECT 标准，物理信道重用的管理工作借助于动态信道选择来完成，一个信道被它的载波频率和它的时隙所确定。因此不需要任何复杂的像在蜂窝系统中那样的频率规划。要建立一个链路，所有信道的信号电平不断地被测量，并且将无干扰信道列入在信道表 (信道图) 中管理。在一个链路持续的过程中，所有可能的载波频率的所有信道的信号电平以及接收质量继续被监测。这为信道重用的管理提供了可能。

另一种办法，例如，也可以使用一种所谓的频率跳转方法，其中载波频率在一个事先确定的时间段，例如一个传送帧之后被转换。

因此，正如在图 3 中说明的那样，当在一个时隙 Z1 内以载波频率 f_2 传送 (RX1) 时，如果发现以载波频率 f_1 接收或传送条件更好些，那么在没有数据传送发生的时隙 Z2 的时间期间就可转换到已被认定是更好的载波频率 1. 传送 RX2 发生在时隙 Z3 期间，以已被发现是更好的载波频率 f_2 来传送。

正象已经陈述的那样，在图 3 中说明的信道分配图有其缺点，因为每时帧的时隙数目被减半为 12 个，其结果是一个时隙的期限被加倍到 $833\mu s$ ，并且作为在每一工作时隙之后为非工作时隙的必然结果，仅有 3 个可能的链路 (3 个链路从一个固定站到一个移动站以及 3 个链路从一个移动站到一个固定站) 是可以利用的，与依据 DECT 标准的 6 个可能的链路大不相同。

图 4 说明一种时隙结构，它将链路的最大可能数目从 3 个增加到 4 个。正如从图 4 中可以看出的那样，这种链路的最大可能数目从 3 个增加到 4 个基本上可通过在每种情况下相互跟随的 2 个工作时隙 (用阴影表示出来) 来实现。两个工作时隙之后跟随一个时隙，在该时隙内没有传送发生 (盲隙)。在非工作时隙期间，对于其各个后继时隙的频率安排也可以通过一种慢跳转 HF 模块来完成。两个相继的

工作时隙本质上以同样的载波频率运作。

正如在图 4 中示出的那样，从一个固定站到一个移动站的数据传送可以例如在时隙 Z1 内以一个载波频率 f_1 进行 (RX1)。依据本发明，跟随着的时隙 Z2 也是一个工作时隙，就是说，在时隙 Z2 期间以与第一个时隙 Z1 期间同样的载波频率 f_2 将数据从固定站传送到一个移动站 (RX2)。时隙 Z3 是所谓的非工作时隙，在此时隙期间没有数据传送发生，而是用于完成后继时隙的频率安排。应该记住的是，如果一个时帧持续 10ms 并且在一个时帧内提供 12 个时隙的话，一个时隙的宽度是 833μs。这对于通过一个慢跳转 HF 模块进行一种载波频率的转换是完全足够的。如果发现载波频率 f_1 比载波频率 f_2 有着更好的接收/传送条件的话，那么载波频率可以在非工作时隙 Z3 期间从载波频率 f_2 转换到载波频率 f_1 。因此，正如所表明的那样，在时隙 Z4 期间以载波频率 f_1 从一个固定站到一个移动站的数据传送 (RX3)。像在时隙 Z4 期间那样，在时隙 Z5 内又可以进行以同样的载波频率 f_1 从一个固定站到一个移动站的数据传送 (RX4)。工作时隙 Z5 之后又跟随一个非工作时隙 Z6。

作为一个例子，图 3 和图 4 表明了用于在一个基站和一个特定的移动单元之间传送的载波频率 f_x 不被转换。作为一种替代，一种所谓的频率跳转方法当然也可以被使用，其中，载波频率在一个事先确定的时间段例如一个传送帧之后被转换。

在一个时帧的半数时隙之后，就是说在 6 个时隙 Z1-Z6 之后，在时隙 Z7-Z12 内反向的从各移动站到固定站的传送立刻发生 (时分双工 TDD)。因此，例如，从一个移动站到固定站的传送可以因此在工作时隙 Z7 和 Z8 (TX1, TX2) 内以载波频率 f_2 被完成。这依次后继一个非工作时隙 Z9，在时隙 Z9 内载波频率可以被转换。从移动站到固定站的传送因而可以在后继的时隙 Z10 和 Z11 (TX3, TX4) 内以载波频率 f_1 来完成。因此固定站的每个 HF 模块总计有 8 个信道，也就是有 4 个链路可以利用。

因此，依据本发明，一种 TDMA 传送在相同的成本，尤其对 HF 模块，和相同的带宽的条件下效率得以提高。

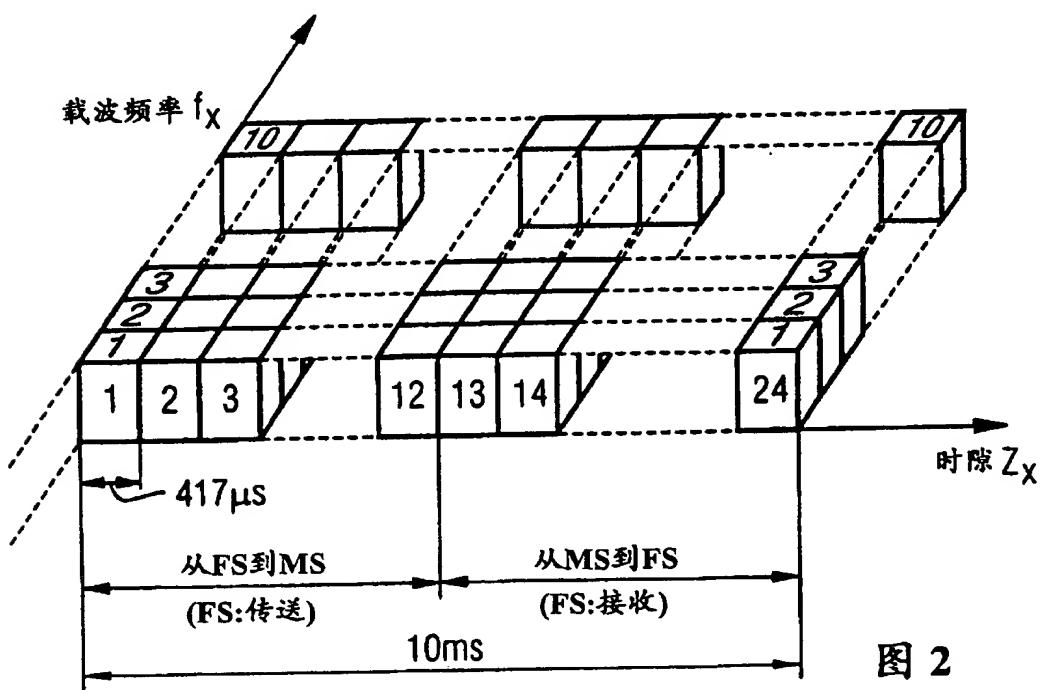
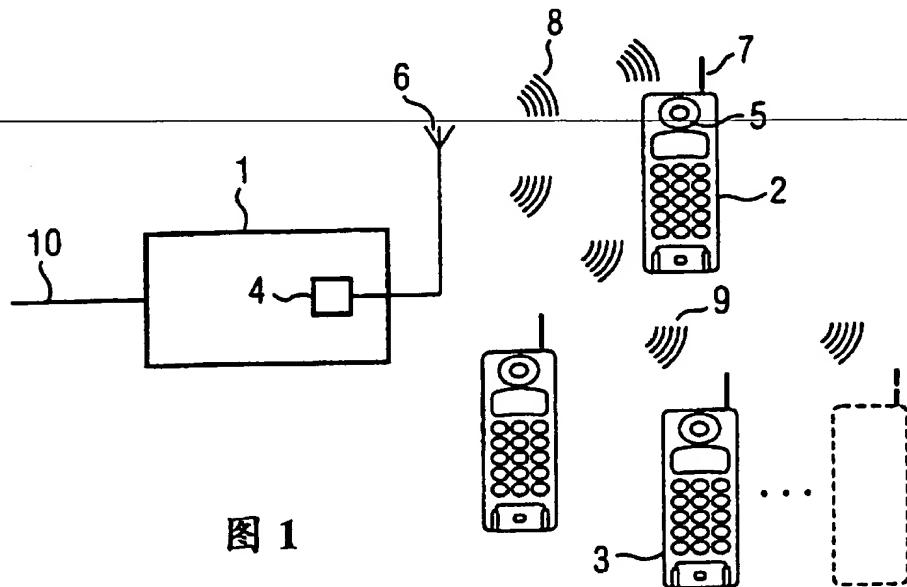
00-04-14

参照符号表

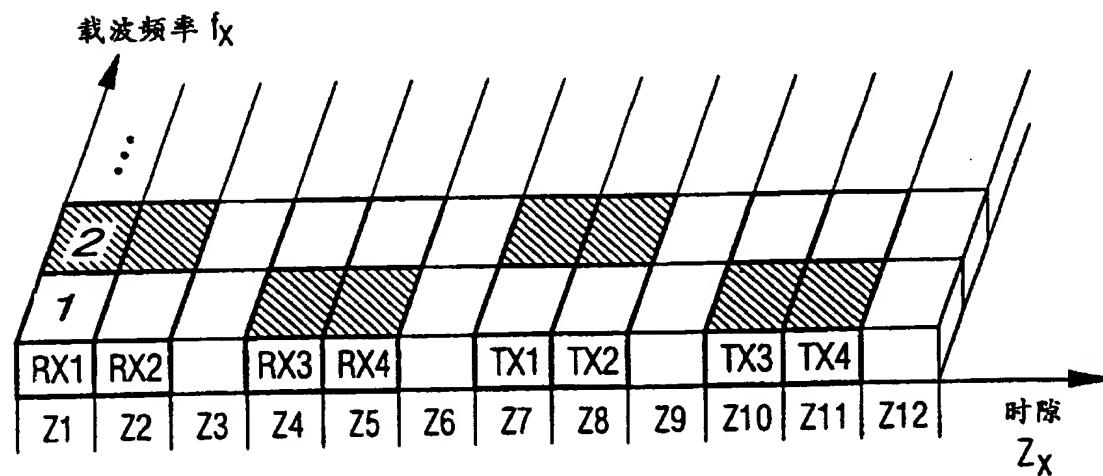
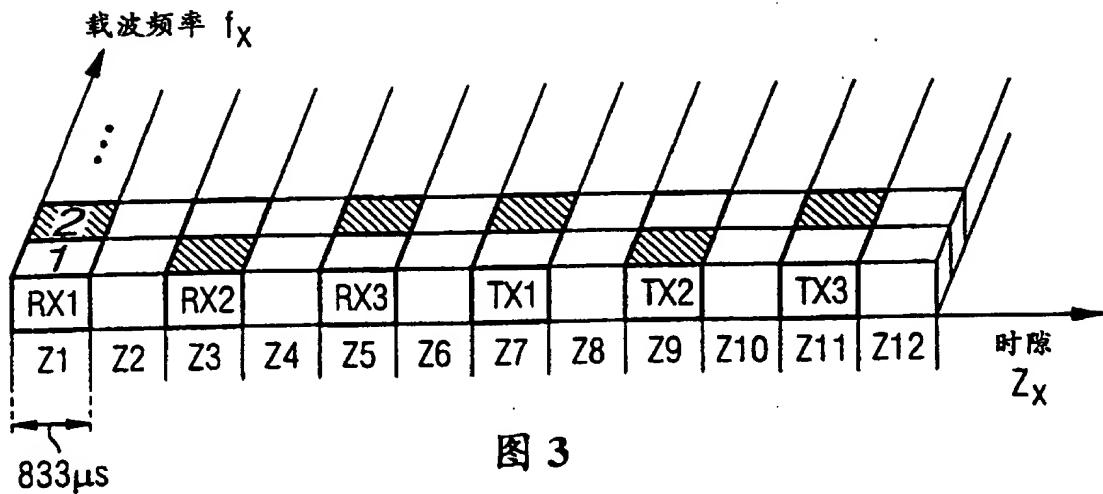
1: 固定站
2: 移动站 (无绳电话)
3: 移动站
5 4: 固定站 HF 模块
5: 基站 HF 模块
6: 固定站天线
7: 移动站天线
8: 第一无线电传送途径
10 9: 第二无线电传送途径
10: 终端连接线
Zx: 时隙 (缝隙)
fx: 载波频率

00-04-14

说 明 书 附 图



00-04-14



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.